

Gynnar stora hyggen ortolansparven? Resultat från en inventering i Västerbotten 2013

*Does large clearcuts favor Ortolan bunting?
Results from a survey in Västerbotten province 2013*



Foto: Gunnar Selstam

Sven Gustafsson



Examensarbeten

Fakulteten för skogsvetenskap
Institutionen för skogens ekologi och skötsel

2014:5

Gynnar stora hyggen ortolansparven?

Resultat från en inventering i Västerbotten 2013

Does large clearcuts favor Ortolan bunting?

Results from a survey in Västerbotten province 2013

Sven Gustafsson

Nyckelord / Keywords:

Ortolansparv, *Emberhiza hortulana*, skogsmark, hygge, markberednings metod, naturvård /
*Ortolan bunting, Emberhiza hortulana, forest land, clearcut, scarification method, nature
conservation*

ISSN 1654-1898

Umeå 2014

Sveriges Lantbruksuniversitet / *Swedish University of Agricultural Sciences*

Fakulteten för skogsvetenskap / *Faculty of Forest Sciences*

Jägmästarprogrammet / *Master of Science in Forestry*

Examensarbete i biologi / *Master degree thesis in Forest Biology*

EX0705, 30 hp, avancerad nivå A2E/ *advanced level A2E*

Handledare / *Supervisor*: Per Hansson

SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel / *SLU, Dept of Forest Ecology and Management*

Biträdande handledare / *Assistant supervisor*: Ulf Skyllberg

SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel / *SLU, Dept of Forest Ecology and Management*

Examinator / *Examiner*: Anders Granström

SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel / *SLU, Dept of Forest Ecology and Management*

I denna rapport redovisas ett examensarbete utfört vid Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Skogsvetenskapliga fakulteten, SLU. Arbetet har handledts och granskats av handledaren, och godkänts av examinator. För rapportens slutliga innehåll är dock författaren ensam ansvarig.

This report presents an MSc/BSc thesis at the Department of Forest Ecology and Management, Faculty of Forest Sciences, SLU. The work has been supervised and reviewed by the supervisor, and been approved by the examiner. However, the author is the sole responsible for the content.

Förord

Jag skulle vilja börja med att tacka Holmen som hjälpt mig att sortera fram de hyggen jag behövde för inventeringarna ur deras beståndsregister, samt låtit mig ta del av alla uppgifter om de olika hyggerna. Holmen har även bidragit ekonomiskt till detta arbete vilket varit väldigt viktigt.

Jag skulle även vilja tacka Åke Lindström som bidrog med synpunkter och kommentarer på inventeringsupplägget. Anders Muszta och Anton Grafström som har hjälpt mig med de statistiska analyserna. David Rönnblom hjälpte mig med att hitta de hyggesbrända områdena i Västerbotten och Daniel Hägglund hjälpte mig att få kontakt med de personer jag behövde på Holmen. Tack även till Gunnar Selstam för kommentarer och bilder.

Min sambo, Ronja Jägbrant, förtjänar också att bli tackad eftersom hon bidragit med korrekturläsning, peppning och en massa andra synpunkter. Alla andra vänner och klasskompisar på SLU vill jag tacka för det trevliga sällskapet på alla fikapauser och luncher.

Slutligen så vill jag rikta ett stort tack till min handledare, Per Hansson och min biträdande handledare, Ulf Skyllberg. Deras synpunkter och kommentarer under arbetets gång har varit viktiga. De har även bidragit med inspiration och värdefull kunskap.

Tack!

Sammanfattning

Ortolansparven (*Emberhiza hortulana* Linnaeus) är en fågelart som finns över stora delar av Europa i olika öppna biotoper, främst jordbruksmark. Den har minskat dramatiskt i Europa de senaste 30 åren och är en av de fågelarter vars population minskar snabbast. Även i Sverige ses denna förändring och populationen har minskat med cirka 80 % sedan 1975. I Sverige finns arten numera främst på hyggen i Norrland. Trots att huvuddelen av den svenska populationen lever på just hyggen, så är det ett ganska outforskat område och man vet ytterst lite om vilka faktorer som är viktiga för ortolansparvar på hyggen. Syftet med detta examensarbete var därför att undersöka om markbehandlingen efter avverkning påverkade ortolansparvsförekomsten, samt vilka andra hyggesfaktorer som påverkade förekomsten.

Undersökningen gjordes genom att inventera förekomsten av revirhävdande ortolansparvshannar på 81 slumpvis utvalda hyggen i Västerbotten. Hyggena varierade i markbehandling, ålder och storlek, men även faktorer som skogsbruket inte kan påverka, exempelvis temperatursumma och bonitet. Förekomsten av lämnad naturvårdshänsyn, samt andelen exponerad jord på hygget undersöktes också.

Totalt hittades 11 sjungande ortolansparvars hannar, fördelat på 7 olika hyggen under inventeringen. Ungefär 80 % av de ortolansparvar som hittades fanns på markberedda hyggen och de resterande 20 % hittades på icke markberedda hyggen. Hyggesbrända marker saknade helt förekomst av ortolansparv. Analyser av data visade att hyggesstorleken var den enda variabeln som påverkade förekomsten signifikant, då större hyggen attraherade ortolansparvarna mer. Temperatursumman var nästan signifikant och antydde att områden med högre temperatursumma var att föredra. Utifrån resultatet kunde den hyggeshäckande populationen i Västerbotten uppskattas till cirka 1750 par.

På de markberedda hyggen fanns det mest exponerad jord i genomsnitt, vilket anses viktigt för ortolansparvarna när de födosöker. Detta kan förklara varför markberedda hyggen var populärast. Att stora hyggen föredras framför små kan vara på grund av att ortolansparvs hannar ofta uppträder aggregerat, med flera hannars revir bredvid varandra. På små hyggen finns det kanske inte tillräckligt med plats för flera hannar. Ortolansparvarna anses föredra varma, nederbördsfattiga områden vilket kan förklara varför hyggen med högre temperatursumma föredrogs. En reflektion var även att ortolansparvarna verkade utnyttja den kvarlämnade naturvårdshänsynen på hyggena som sångplatser. Populationsskattningen är troligtvis lite i underkant, men stämmer ändå någorlunda väl överens med tidigare gjorda populationsskattningar, baserade på linjetaxeringar.

Abstract

The ortolan bunting (*Emberhiza hortulana* Linnaeus) is a bird that occurs in large parts of Europe in different open habitats, mainly agricultural land. The population has decreased dramatically in Europe during the last 30 years and is one of Europe's fastest declining bird species. This change can be seen in Sweden as well and the population here has decreased with 80 % since 1975. Currently, in Sweden, the species mainly breeds on clearcuts in the northern part of the country. Despite that the majority of the population breeds on clearcuts, there is a lack of knowledge about what clearcut variables that are important for the ortolan bunting. The aim of this master thesis was therefore to investigate whether scarification methods after clearcutting had an impact on the abundance of ortolan buntings and what other variables that impacted the abundance.

The study was conducted by surveying 81 randomly selected clearcuts, in the Västerbotten province, for the presence of territorial male ortolan buntings. The clearcuts varied in both forestry controlled factors (e.g. size and scarification method) and natural factors (e.g. productivity). The presence of nature-consideration and the proportion of exposed soil were also surveyed.

In total 11 male ortolan buntings were found, distributed on 7 different clearcuts. Approximately 80 % of the ortolan buntings were found on mechanically scarified clearcuts and the remaining 20 % were found on the untreated clearcuts. No ortolan buntings were found on the clearcuts that was scarified with prescribed burning. Analyses of the data showed that the size of the clearcuts was the only significant variable that impacted abundance, as larger clearcuts were preferred. The temperature sum was almost significant and indicated that areas with higher temperature sum were preferred. Based on the results the population of ortolan bunting in the Västerbotten province, breeding on clearcuts, could be estimated to about 1750 pairs.

On the mechanically scarified clearcuts there was more exposed soil, which is regarded important for the ortolan bunting when the forage. This could explain the preference for mechanically scarified clearcuts. The preference for larger clearcuts could be explained the aggregated behaviour of the ortolan bunting males, which like to congregate their territories in small groups. On the smaller clearcuts there might not be enough room for several males' territories. Ortolan buntings are perceived to prefer warm and dry areas, which could explain why clearcuts with higher temperature sum was preferred. A reflection was also that the ortolan buntings tended to use the nature-consideration left on the clearcuts as singing posts. The population estimation is probably a little underestimated, but corresponds quite well with previous population estimates based on line transects.

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Populationsutveckling	5
1.3	Orsaker till minskningen	7
1.4	Habitatkrav	8
1.5	Hyggen som habitat?	9
1.6	Bevarandeåtgärder	10
1.7	Syfte	10
2	MATERIAL OCH METODER	11
2.1	Urval av hyggen	12
2.2	Inventeringsmetod	13
2.3	Statistiska analyser	14
2.4	Populationsskattning	15
3	RESULTAT	17
3.1	Förekomst	17
3.2	Hyggesfaktorer	19
3.3	Populationsskattning	23
4	DISKUSSION	24
4.1	Hyggesfaktorer	24
4.2	Markbehandling	26
4.3	Populationsskattning	34
4.4	Svagheter	35
4.5	Skötselråd	37
5	Referenser	38

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Ortolansparven är en 16-17 cm lång och 20-25 gram tung fågel i släktet fältsparvar, nära släkt med gulsparven (Cramp & Perrins 1994). Ortolansparven finns i stora delar av Europa, i många olika öppna biotoper och klimatzoner. Det är en flyttfågel som flyttar från Sverige mot sydväst i augusti och september och återkommer i maj. De hävdar revir under några veckor innan häckningssäsongen inleds. Den svenska populationen flyttar via sydvästra Frankrike och Iberiska halvön och därefter troligtvis vidare ner till Västafrika, strax söder om Sahara för att övervintra (Fransson & Hall-Karlsson 2008). Under häckningen lever arten främst av olika insekter, men under flyttning och övervintring består dieten troligtvis mer av fröer (Cramp & Perrins 1994). Ortolansparven förekommer ofta, men inte alltid, aggregerat i landskapet, med flera hannars revir i ett kluster inom ett lämpligt område (Vepsäläinen et al. 2007; Berg 2008). De hannar som lyckas locka till sig honor häckar sedan genom att lägga boet (som vanligtvis innehåller 4-5 ägg) på marken dolt i vegetation (Cramp & Perrins 1994). Boets placering gör att ortolansparven är känslig för predation när de föder upp sina ungar. Ortolansparven brukar karaktäriseras som en typisk jordbruksfågel i stora delar av Europa. Exempelvis så används ortolansparv i EU, tillsammans med ytterligare 13 fågelarter, som en indikator på statusen för fåglar knutna till jordbruksområden (Lindström & Green 2013).

1.2 Populationsutveckling

Fågelarter knutna till jordbruksmark och andra öppna marker har under de senaste decennierna uppvisat minskande populationer, både i Sverige och i andra delar av Europa. Ortolansparven är en av de arter som drabbats allra hårdast. På 40-talet var arten en vanlig fågel i Sverige, som förekom i nästan hela landet utom i fjälltrakterna (Svensson et al. 1999). På 50- & 60-talet skedde en kraftig

minskning på grund av utsäde behandlat med metylkvicksilver. När denna behandling förbjöds 1966 ökade antalet ortolansparvar något i slutet på 60-talet och början på 70-talet, men kom aldrig upp i de nivåer som förekom innan metylkvicksilvret började användas. Det är dock viktigt att notera att det inte förekom några organiserade heltäckande inventeringar under denna period, utan att detta främst bygger på enskilda personers uppfattning om populationen. I mitten på 1970-talet inleddes mer organiserade fågelinventeringar i Sverige som kan användas för att följa populationsutvecklingen mer noggrant (Lindström & Green 2013). Sedan dessa inleddes, fram till idag, har den svenska populationen av ortolansparv minskat med cirka 80 %. I södra och mellersta Sverige är ortolansparven idag nästan helt försvunnen, endast några hundratals par återstår i Mellansverige (Ottoson et al. 2012). I Norrland är situationen något bättre och det är främst längs norrlandskusten som ortolansparven häckar, störst population finns i Västerbotten. År 2008 beräknades antalet häckande par, baserat på linjetaxeringar över hela landet, till 6300 stycken i Sverige. Av dessa bedömdes 5600 finnas i Norrland, varav 2000 i Västerbotten. I Sverige är ortolansparven upptagen på rödlistan och klassad som sårbar (VU) (Gärdenfors 2010). Populationsstorleken förändras hela tiden, eftersom ortolansparven årligen minskar med cirka 5 % enligt svenska häckfågeltaxeringen (Lindström & Green 2013). Med 5 % minskning årligen skulle den häckande populationen 2013 uppgått till cirka 5000 par i hela Sverige.

Även i andra länder har ortolansparven genomgått kraftiga minskningar. I Norge var ortolansparven tidigare vanlig, men år 2005 fanns det bara cirka 150 sjungande hannar kvar inom ett begränsat område i södra Norge (Dale & Christiansen 2010). Liknande utveckling har setts i bland annat Schweiz, men där har ortolansparven redan hunnit dö ut (Menz et al. 2009a). I Finland fanns länge en stark population, men i mitten på 90-talet kraschade populationen och minskade dramatiskt. Ett exempel på det är att populationen minskade med 72 % mellan 1984-2002 i ett område i södra Finland (Vepsäläinen et al. 2005). I medelhavsregionen verkar populationen av ortolansparvar vara stabilare och där finns det till och med områden där populationen ökar (Brotons et al. 2008). Ser man till populationsutvecklingen i Europa som helhet så är minskningen alarmerande. Mellan 1980 och 2010 beräknas 87 % av det totala beståndet ha försvunnit (Klvanova et al. 2012) vilket gör ortolansparven till en av de fågelarter med kraftigast minskande population i Europa.

1.3 Orsaker till minskningen

Det finns flera olika teorier till ortolansparvens minskning. Ett allt mer intensivt jordbruk, där de brukade enheterna blivit större och jordbrukslandskapet mer homogent tros vara en av huvudanledningarna bakom de flesta av jordbruksfåglarnas nuvarande minskning (Benton et al. 2003). Under perioder med intensivare jordbruk kan man i alla fall konstatera att många vanliga jordbruksfåglar minskar, för att istället ha stabila eller ökande populationer under perioder med mindre intensivt jordbruk (Donald et al. 2001; Wretenberg et al. 2007). I jordbruket har även öppna diken, trädridåer, åkerholmar och andra "odlingshinder" minskat och användandet av konstgödsel och bekämpningsmedel har ökat vilket också kan vara en viktig faktor (Benton et al. 2003; Donald et al. 2001). Skillnaderna i intensifiering varierar dock kraftigt mellan olika områden och länder. Ortolansparvens minskning är mycket kraftigare än de flesta andra arterna knutna till jordbrukslandskapet (Klvanova et al. 2012) vilket gör att man kan misstänka att det finns fler problem för arten än bara förändringar i jordbrukslandskapet där de vanligtvis häckar.

Under flyttningen är ortolansparvarna beroende av bra rastplatser där de kan äta upp sig för att klara flytten över medelhavet och Sahara. Problem under flyttningen skulle främst kunna vara försämrade/försvunna rastplatser, försämrad födotillgång på rastplatserna eller jakt. Riktad jakt på ortolansparv sker framförallt i Frankrike (Stolt 1996). Där anses ortolansparven vara en delikatess och trots att jakten är förbjuden beräknas 50,000 stycken fåglar fångas varje år. Även i andra länder kring medelhavet förekommer högt jakttryck på fåglar under flyttningen men denna jakt är inte selektiv mot just ortolansparvar, utan snarare mot alla fåglar man kan hitta. Hur denna jakt påverkar populationen är inte klarlagt.

Under övervintringen i Afrika så är födotillgången troligtvis den viktigaste faktorn för överlevnad. Hur mycket föda som finns regleras i sin tur av de regnmängder som fallit i övervintringsområdena. I Europa så har flera fågelarters populationsförändringar visat sig korrelera med regnmängden som fallit i övervintringsområdena i Afrika. Detta gäller för till exempel sådana flyttfåglar som; sydnäktergal (Boano 2004) och backsvala (Bryant & Jones 1995). Dessa arters övervintringsområden överlappar till viss del med ortolansparvens (Cramp & Perrins 1994; Cramp 1988) och därför borde man kunna anta att regnmängden i övervintringsområdet även är viktigt för ortolansparven. Utifrån detta kan man spekulera hur klimatförändringar kan ha påverkat förutsättningarna i övervintringsområdet och ändrat födotillgången på dessa platser. IPCC konstaterade 2007 att regnmängderna minskat i Sahel området (ungefär motsvarande ortolansparvens övervintringsområden) sedan 1950-talet, vilket

troligtvis beror på både klimatförändringar och markanvändning i regionen (IPCC 2007).

Det som talar emot att det är under flyttningen och i övervintringsområdets som de största problemen finns är att återvändsfrekvensen för ortolansparvarna är hög för att vara en liten fågel som flyttar så långt. En norsk studie visade på en återvändsfrekvens för adulta fåglar på 63 % och för ungfåglar som blivit flygfärdiga under en häckningssäsong kom i genomsnitt 32 % tillbaka nästa år för att häcka (Steifetten & Dale 2006). Preliminära siffror från Västerbotten visar på en återvändsfrekvens, för adulta fåglar, på cirka 50 % ¹. Detta är visserligen bara små studier, men dessa indikerar att det går relativt bra för, åtminstone de adulta, fåglarna både under flyttningen och i övervintringsområdena.

Ytterligare en möjlighet är att klimatförändringarna försämrat möjligheterna till reproduktion i häckningsområdena. Ett mer oceaniskt klimat med mer nederbörd kan missgynna fåglarna som är beroende av varmt väder och små regnmängder när de ska föda upp sina ungar (Cramp & Perrins 1994). Eftersom de häckar på marken får de inte så mycket skydd av omgivande vegetation eller träd och då är det viktigt att inte regn kyler ner äggen eller ungarna under längre perioder. En svensk studie har dock visat att häckningsframgången hos ortolansparvar i Sverige inte förändrades mellan 1915-1980 vilket talar emot detta (Stolt 1993).

1.4 Habitatkrav

Det finns redan en del kunskap kring vilka faktorer som är viktiga för förekomsten av ortolansparvar, de flesta av dessa studier är gjorda på jordbruksmark men några även på brända områden. En faktor som flera studier har kommit fram till är viktig är; exponerad jord (Menz et al. 2009a & b; Vepsäläinen et al. 2005). Den exponerade jorden används främst när fåglarna födosöker. Ortolansparvarna födosöker vanligtvis på marken och de hittar sin föda lättare i områden med mycket exponerad jord. Resultaten skiljer sig lite i vad som är den optimala andelen exponerad jord för ortolansparvarna, där en studie kommit fram till att 20-30% av arealen är bäst (Menz et al. 2009b), medan de två andra visar på att desto mer exponerad jord, desto bättre (Menz et al. 2009a; Vepsäläinen et al. 2005). Det finns även flera studier som visar att heterogenitet i habitatet är viktigt för ortolansparvarna (Berg 2008; Vepsäläinen et al. 2007; Menz et al. 2009b; Vepsäläinen et al. 2005; Goławski & Dombrowski 2002). Till exempel så är enstaka träd, stenar och träddungar och liknande väldigt viktiga och ju mer av

¹ Gunnar Selstam, telefonsamtal 10/1-2014

dessas strukturer desto bättre. Anledningen till att dessa är viktiga är förmodligen på grund av att de används av ortolansparvarna som sångplatser, men de kan även vara viktiga när de söker föda (Conrads 1969). Det finns även en studie från Spanien som visar att sydexponerade, varma, sluttningar är bättre än nordexponerad sluttningar för ortolansparvarna (Menz et al. 2009b). Det verkar även som att blöta områden, med hög grundvattennivå, undviks av ortolansparvarna (Deutsch 2007). Detta stämmer väl överens med uppfattningen att ortolansparven gillar varma, nederbördsfattiga områden (Cramp & Perrins 1994).

1.5 Hyggen som habitat?

I takt med att jordbrukslandskapet lämpat sig mindre och mindre bra för fåglar, så har deras populationer övergått till att vara mer beroende av andra, liknande, biotoper. I England till exempel har man visat att nästan 60 % av de typiska jordbruksfåglarna har mer än 50 % av sin population utanför jordbrukslandskapet (Fuller et al. 2004). Istället har de övergått till att häcka i nya miljöer, som fortfarande liknar jordbrukslandskapet delvis. Exempel på sådana habitat är trädgårdar och yngre skogsplanteringar. Även i Sverige har detta observerats, framförallt i att många jordbruksfåglar, exempelvis törnskatan, har flyttat ut på hyggen, kraftledningsgator och andra öppna biotoper (Green & Lindström 2011). På hyggen är det lägre predation av ungar och ägg än i jordbruksmarken (Söderström 1996) vilket kan ha skyndat på denna process. Även ortolansparven verkar ha följt denna trend och häckar numera främst på hyggen i skogsmark. En studie räknar att mellan 50-85 % av de häckande ortolansparvarna i Sverige numera finns på hyggen, vilket gör hyggen till den viktigaste biotopen för ortolansparvar i Sverige (Ottvall et al. 2008). Det finns en del faktorer som har föreslagits vara viktiga för ortolansparvsförekomsten på hyggen, bland annat markberedning (Naevra 2002), bränd mark och körskador (Sondell et al. 2011). Det är rimligt att anta att exponerad jord är viktigt, eftersom det visat sig spela stor roll för ortolansparvar i jordbruksmiljö och på brandområden (Menz et al. 2009a & b; Vepsäläinen et al. 2005). Det finns dock endast en tidigare vetenskaplig studie som studerat ortolansparvar i skogsmark (Ottvall et al. 2008). Den visar att hyggen mindre än 400 m från jordbruksmark oftare har förekomst av ortolansparvar än hyggen i ren skogsmark. Tätheterna av ortolansparvar tenderar enligt deras studie däremot vara högre på hyggen utan närhet till jordbruksmark. De funna ortolansparvarna var dock ganska fåtaliga och resultatet bör tolkas med viss försiktighet. Min studie är den första som kollar specifikt på ortolansparvar på hyggen, samt försöker koppla deras förekomst till olika hyggesfaktorer.

1.6 Bevarandeåtgärder

Trots att 90 % av den svenska populationen finns i Norrland (Ottoson et al. 2012), så riktas bevarandeåtgärder, i form av undersökningar och samarbeten med jordbrukare, främst till de få kvarvarande paren i jordbrukslandskapet i Mellansverige. Populationen där för en tynande tillvaro och utgör bara en liten del av den svenska populationen.

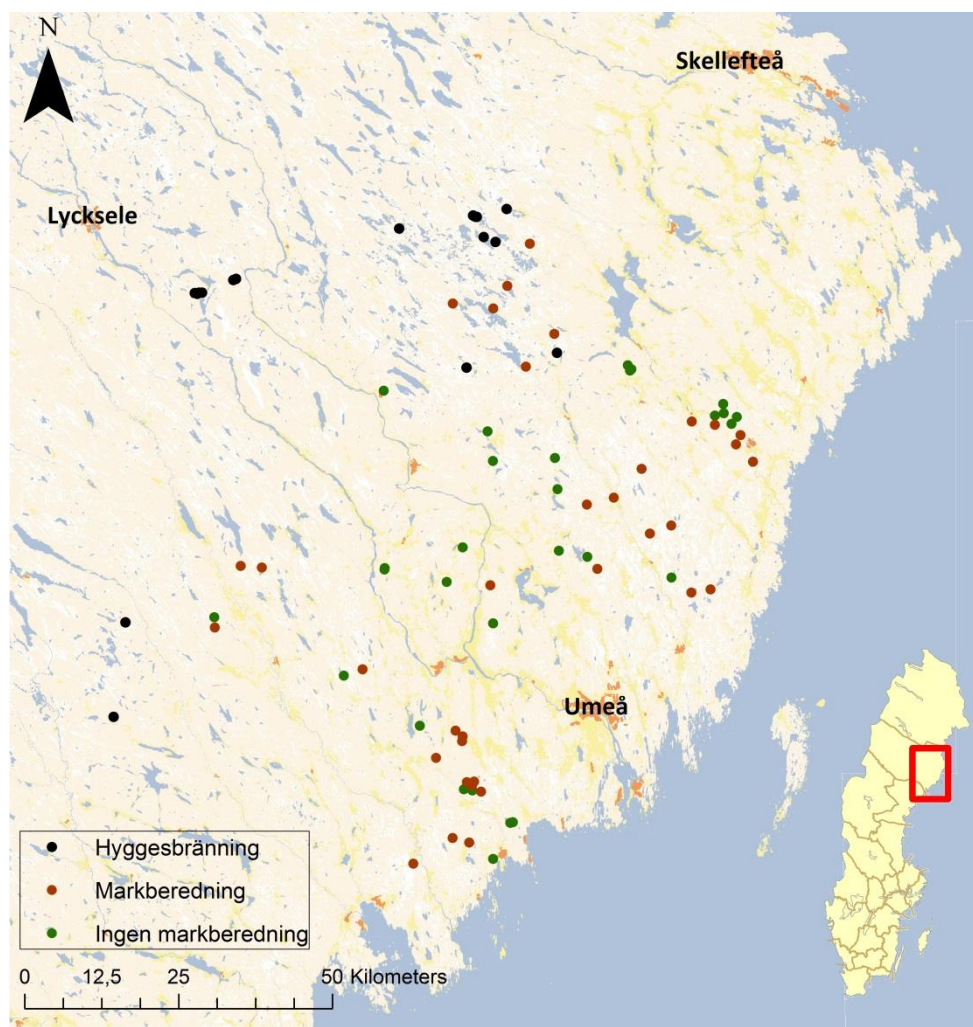
Ortolansparvarna är mest benägna att sprida sig till lämpliga biotoper som ligger nära i anslutning till befintliga populationer (Brotons et al. 2008; Dale et al. 2006). Därför borde det vara mer strategiskt att rikta bevarandeåtgärder till Norrland, istället för Mellansverige, eftersom det är i Norrland huvudparten av den svenska ortolansparvspopulationen numera häckar (Ottvall et al. 2008). Även om hyggen har visat sig vara viktigaste biotopen för ortolansparvarna i Sverige så finns väldigt lite kunskap kring vilka typer av hyggen som är lämpliga. Genom att ta reda på vilka faktorer som är viktiga skulle man kunna skapa bättre biotoper för ortolansparvarna på hyggena och på så sätt försöka vända den negativa populationstrenden i Sverige.

1.7 Syfte

Syftet med detta exjobb är att försöka svara på några av de frågeställningar som finns kring ortolansparvar på hyggen, främst;

- Är markbehandlingen viktig för förekomsten av ortolansparvar på hyggen?
- Vilka andra faktorer är viktiga för förekomsten av ortolansparvar på hyggen?
- Hur vanlig är arten på hyggen i Västerbotten?
- Kan skogsbruket göra något för arten?

2 MATERIAL OCH METODER



Figur 1. Översikt över studieområdet och dess placering i landet, samt placering av de slumpmässigt utvalda och inventerade hyggena.

2.1 Urval av hyggen

Västerbotten valdes ut som studieområde på grund av att ortolansparven har en relativt stark population här (Ottoson et al. 2012). De hyggen som användes låg på Holmens eller SCA:s mark i de södra delarna av landskapet Västerbotten (figur 1). De kriterier som användes för att sortera fram hyggen var;

- att de skulle vara mellan 2-30 ha stora
- samt ha avverkats de senaste 5 åren (mellan 2008-01-01 och 2013-03-31)

Hyggesstorlekar större än 2 ha valdes eftersom ortolansparvarna vanligtvis har en revirstorlek på minst 2-4 ha (Conrads 1969) och därför borde hyggen under 2 ha inte vara lämpliga för ortolansparv. Den övre gränsen på 30 ha valdes av rent inventeringstekniska skäl, för att begränsa storleken, så att bara överblickbara hyggen kom med i inventeringen. De tre första månaderna på 2013 lades till för att öka antalet objekt som ännu inte blivit markberedda. Hyggerna delades upp i tre kategorier utifrån markbehandlingen; *markberedning*, *ingen markberedning* samt *hyggesbränning*. Markberedda hyggen karaktäriserades av att ha markberetts maskinellt efter avverkningen med en harv, i några fall med en högläggare. De icke markberedda hyggerna var avverkade hyggen som inte markberetts överhuvudtaget. De hyggesbrända hyggerna var också avverkade, men här hade kontrollerad brand använts som markberedningsmetod. I kategorierna *markberedning* och *ingen markberedning* användes endast hyggen på Holmens mark. Det fanns totalt 847 markberedda hyggen som uppfyllde kriterierna och för icke markberedda 261 stycken. För att få fram önskat antal hyggen i de respektive kategorierna så användes slumptal i Excel för att sortera fram dem helt slumpmässigt (se tabell 1).

Tabell 1. De hyggen som valdes ut för inventering samt de som faktiskt inventerades

	Utvalda	Markbehandling	Inventerade
	35	Markberedning	35
	35	Ingen markberedning	28
	18	Hyggesbränning	18
	10	Naturvårdsbränning	10
summa	98		81 (+10).

Detta gjordes för att försöka fånga upp den naturliga variation som finns bland hyggerna i markfuktighet, bördighet och jordart. I kategorin *hyggesbränning* fanns det inte lika många hyggen som uppfyllde kriterierna i Holmens beståndregister. Därför utökades hyggerna från Holmen med ytterligare några hyggesbränningar, som låg på SCA-ägd mark. Målet var även här att komma upp i 35 hyggen, men

tyvärr fanns det bara 18 brända hyggen som uppfyllde kriterierna inom studieområdet (tabell 1). Samtliga 18 valdes för inventering och även 10 naturvårdbränningar valdes ut för inventering eftersom förhoppningen var att någon av naturvårdsbränningarna skulle kunna jämföras med en hyggesbränning.

2.2 Inventeringsmetod

Jag genomförde inventeringen under 5 dagar, den 6-10 juni 2013. Inventeringar inleddes på kvällen mellan klockan 20/21 fram till 23/00. Därefter togs några timmars paus, innan inventeringarna återigen inleddes vid 02/03 och fortgick sedan fram till klockan 10/11. Dessa tider valdes ut eftersom ortolansparvarna bedömdes vara som mest aktiva under denna tidsperiod. Under samtliga dagar bedömde jag vädret vara tillräckligt bra för att kunna inventera (inget regn eller stark vind) utan att ortolansparvarnas sångfrekvens påverkades. Ortolansparvens sång är väldigt karaktäristisk och hörs långt, enligt flera uppgifter minst 400 meter^{2,3} vilket gör arten relativt lättinventerad.

Huvudvariabeln när jag inventerade var sjungande (revirhävande) ortolansparvshannar. Ortolansparvarna inventerades genom att jag gick ut på en punkt på hygget, ungefär i mitten, varifrån uppsikten över hygget var god. Därefter stod jag stilla i exakt fem minuter och lyssnade efter och noterade, antalet sjungande ortolansparvar. I samråd med min handledare bedömdes fem minuter vara lagom lång tid för att kunna avgöra om det fanns sjungande ortolansparv på ett hygge eller inte.

Utöver ortolansparvarna inventerade jag även hur störd marken var. Störd mark definierades som mark där vegetationen och humuslagret av någon anledning ryckts upp eller förstörts för att exponera underliggande jord. Detta mättes genom att subjektivt bedöma hur stor andel av marken (exempelvis mellan 5-10 %) på hygget som bestod av exponerad jord. Jag noterade även vilken typ av naturvårdshänsyn som lämnats på hygget, t.ex. evighetsträd, trädgrupper eller kantzoner mot bäckar.

Några av de utvalda hyggerna i kategorien *ingen markberedning* kunde jag inte nå fram till av olika anledningar, t.ex. låsta bommar och dåliga vägar och dessa inventerades inte (tabell 1). För kategorien *hyggesbränningar* inventerade jag alla hyggen som uppfyllde mina kriterier inom studieområdet, så denna kategori hade

² Åke Lindström, professor i biologi vid lunds universitet, telefonkonversation i mars 2013

³ Per Hansson, forskare SLU, samtal i mars 2013

inte kunnat utökas. Även 10 naturvårdsbränningar inventerades, men ingen av dessa bedömdes vara jämförbara med de övriga hyggena och de saknade dessutom förekomst av ortolansparv helt varför de stryktes.

För att få fram hur avståndet till jordbruksmark eventuellt påverkade ortolansparvsförekomsten, så mätte jag i ArcMap (version 10.1) avståndet från hygget till närmaste jordbruksmark. Jordbruksmark definierades som all mark där jordbruk var markanvändningen. Ingen skillnad gjordes med andra ord för betesmark, vallodling, stråsädsodling eller andra grödor. Mätningen gjordes i tre nivåer, först genom avståndet till närmaste jordbruksmark oavsett storlek på denna. Därefter mätte jag avståndet till närmaste sammanhängande jordbruksmark större än 5 ha och slutligen avståndet till närmaste sammanhängande jordbruksmark större än 10 ha. Avståndet mättes från mitten av hygget till kanten på den närmsta belägna jordbruksmark som uppfyllde storlekskravet. Eftersom jag bara ville få med jordbruksmark som brukas i nuläget så användes Lantmäteriverkets marktäckedatabas för att identifiera aktiv jordbruksmark. Avståndet från hyggets mittpunkt till kanten på jordbruksmarken mättes i meter och avrundades till närmaste tiotal.

2.3 Statistiska analyser

Mitt insamlade data analyserade jag med hjälp av Minitab® Statistical Software (version 16) och Microsoft Excel (2010) för att försöka hitta variabler som var betydelsefulla för förekomsten av ortolansparvar. Kravet som ställdes för att säkerställa att en variabel var signifikant sattes till $p \leq 0,05$. Samband mellan ortolansparvsförekomst och övriga variabler söktes med binär, logistisk regression. Det innebär att det som undersöktes var hur de olika variablerna påverkade huruvida ortolansparv fanns eller saknades på hyggen. De variabler som analyserades, för att försöka koppla till förekomsten av ortolansparvar, var; hyggesareal, hyggesålder, andel exponerad jord, markbehandling, avstånd till jordbruksmark, avstånd till jordbruksmark större än 5 ha, avstånd till jordbruksmark större än 10 ha och temperatursumma (den sammanlagda dygnsmedeltemperaturen över +5°C under vegetationsperioden). Variablerna kontrollerades med hjälp av en Matrix-plot för att se huruvida vissa variabler korrelerade med varandra och därför uteslöts från modellen. De olika avstånden till jordbruksmark visade sig korrelera med varandra och därför gjordes tre separata analyser med de enskilda avstånden var för sig, för att se om någon av variablerna var signifikant. Data om temperatursumman kom, för de flesta av hyggena, från Holmens beståndsregister men för hyggena på SCA:s mark (nio

stycken) saknades denna information. Temperatursumman för dessa hyggen var istället det genomsnittliga för området.

Dessa variabler valdes ut då de bedömdes vara de mest intressanta variablerna som skulle kunna påverka förekomsten av ortolansparvar på hyggen. Bedömningen byggde på vad som tidigare föreslagits vara viktiga faktorer för ortolansparvar, samt personliga erfarenheter hos mig och min handledare.

För de markberedda och icke markberedda hyggerna hade jag även ytterligare information ifrån Holmens beståndsregister. Därför testades ytterligare några variabler för dessa hyggen, nämligen; bonitet ($\text{m}^3\text{sk ha}^{-1} \text{år}^{-1}$), latitud och exponering. Det är viktigt att observera att hyggesbränningarna inte fanns med i denna analys. Även i denna analys använde jag mig av binär, logistisk regression i Minitab. Återigen gjordes en Matrix-plot för att undersöka eventuell korrelation mellan variablerna. Korrelation hittades mellan de olika avstånden till jordbruksmark och dessa variabler kördes återigen var för sig i analysen för att se om den enskilda variabeln påverkade förekomsten signifikant.

Samtliga variabler analyserades också deskriptivt var för sig i Minitab och Excel för att se skillnader och eventuella tendenser i hur variabeln påverkade förekomsten av ortolansparvar även om den inte var signifikant. Analyser gjordes till exempel genom att studera hur medelvärdet för den enskilda variabeln varierade på hyggen med förekomst av ortolansparv respektive hyggen utan förekomst.

2.4 Populationsskattning

Med hjälp av mina inventeringsresultat ville jag även försöka skatta populationen av ortolansparvar på hyggen. Eftersom studieområdet ungefär motsvarar landskapet Västerbotten, åtminstone den södra halvan, valde jag att försöka skatta det hyggeshäckande beståndet i landskapet Västerbotten. Exakta gränsdragningar för landskapet kom från Lantmäteriet. Data om hyggesareal kom från skogsstyrelsens databas; *skogens källa*. Här använde jag mig av parametern som beskriver hur många hektar som blivit avverkade enligt deras skillnadsanalys, som tolkas ifrån satellitbilder. Jag sorterade därefter i ArcMap 10.1 fram de hyggen som låg inom landskapet Västerbotten, samt som hade avverkats säsongen 2008/2009 till och med 2011/2012. Hyggen som var mindre än 2 ha plockades bort ur materialet eftersom de inte var tillräckligt stora för att (vanligtvis) innehålla ett ortolansparvsrevir (Conrads 1969). Därefter summerades den totala kvarvarande hyggesarealen och delades upp i två delar utifrån markbehandling.

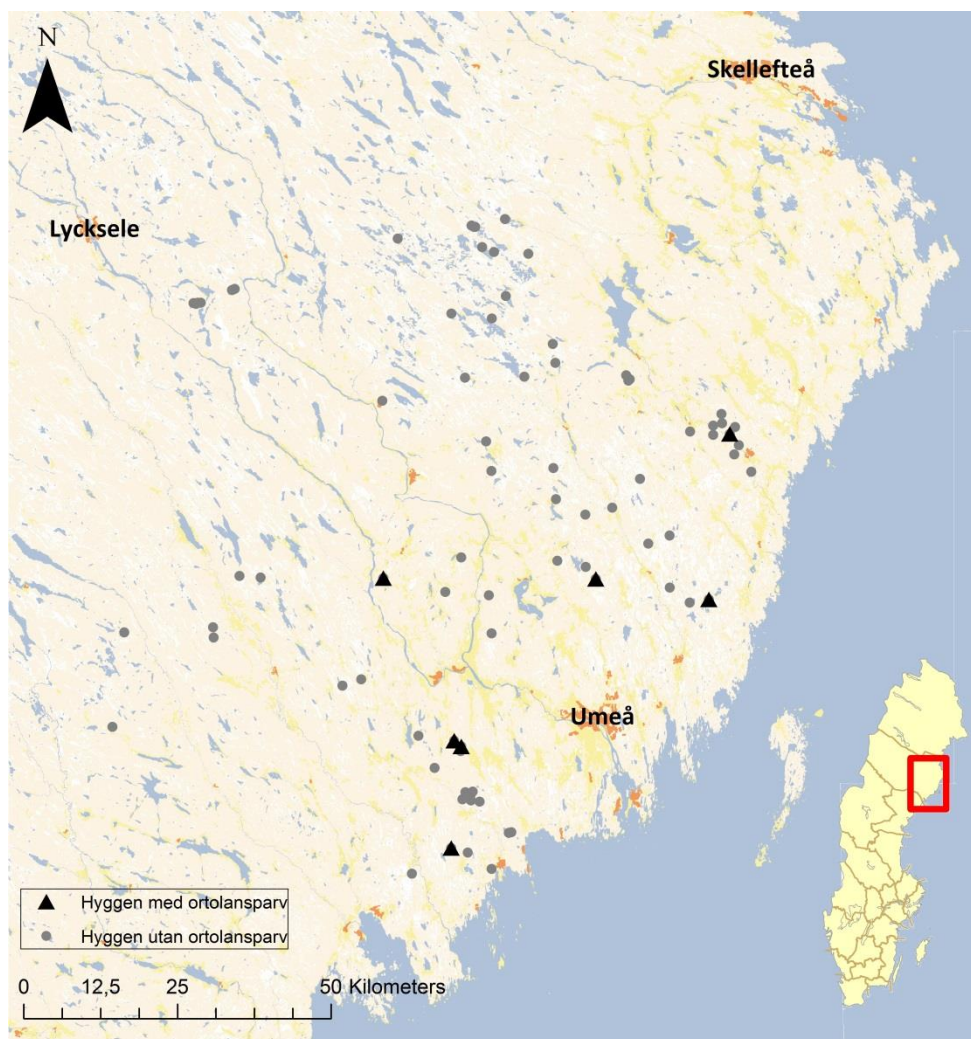
Enligt Skogsstyrelsen (2013) markbereddes i genomsnitt 93 % av alla hyggen i norra Norrland mellan 2009-2012 och därför räknade jag det som att 93 % av den totala hyggesarealen var markberedd och 7 % icke markberedd. Hyggesbrända marker är en så liten del av de markberedda hyggerna att de ignorerades. Med hjälp av resultatet från inventeringen kunde jag beräkna en genomsnittlig täthet av ortolansparvar på hyggen med de olika markbehandlingarna. På grund av den objektiva spridningen av inventerade hyggen så kunde de inventerade tätheterna av ortolansparv användas tillsammans med den framräknade hyggesarealen för en populationsskattning.

När Dale & Hagen (1997), i juni, gjorde ett besök vid kända ortolansparvsrevir påträffade de 83 % av alla revirhävdande fåglar. I en liknande svensk undersökning var sannolikheten att påträffa en sjungande ortolansparv, vid endast ett besök i ett känt revir, 75 % (Runesson & Jönsson 1987 genom Ottvall et al. 2008). Jag antog att dessa studier var jämförbara med min inventering och antog att jag påträffat 80 % av de ortolansparvar som fanns på mina inventerade hyggen. För att kompensera för de 20 % som missats, multiplicerades tätheterna med faktor 1,2. Jag räknade även ut ett konfidensintervall för skattningen av tätheten. Den beräknade tätheten multiplicerades därefter med hyggesarealen för att få fram en skattning över antalet ortolansparvar på hyggen i Västerbotten. Det jag fick fram var egentligen det uppskattade antalet sjungande ortolansparvshannar men för enkelhetens skull likställdes dessa med antalet häckande par, vilket även gjorts i tidigare skattningar (Ottoson et al. 2012).

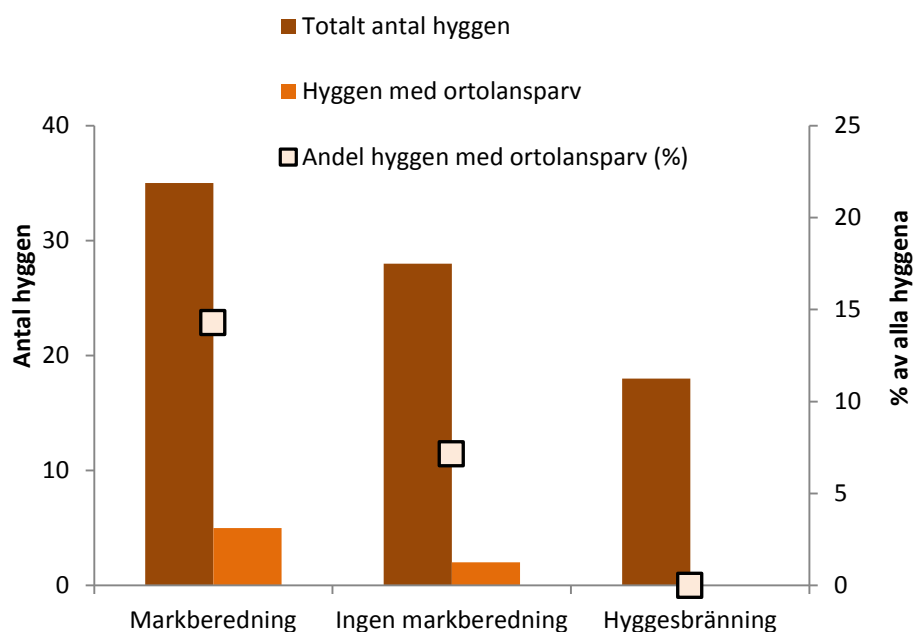
3 RESULTAT

3.1 Förekomst

Sammantaget hittades ortolansparvar på sju (9 %) av de 81 inventerade hyggena. Det var främst på hyggen nära kusten som ortolansparvar hittades (figur 2). Inga ortolansparvar påträffades mer än cirka 50-60 kilometer från kusten. Av de sju påträffade ortolansparvsförekomsterna så var fem (71 %) på markberedda hyggen och resterande två (29 %) på icke markberedda hyggen (figur 3). Inga ortolansparvar hittade på de 18 hyggesbrända områdena. På fyra av hyggena fanns det en sjungande ortolansparv, på två av hyggena två ortolansparvar och på ett av hyggena tre sjungande ortolansparvar. Totalt hördes alltså 11 sjungande ortolansparvar på de inventerade hyggena, vilket ger 1,57 ortolansparvar i genomsnitt på de hyggen som hade förekomst av ortolansparv. Sett till alla hyggen som inventerades blev genomsnittet 0,14 ortolansparvar per hygge. De funna individerna fördelades sig så att fanns 82 % på markberedda hyggen och resterande 18 % på icke-markberedda hyggen.



Figur 2. Samtliga inventerade hyggen, samt de hyggen där ortolansparvar hittades.

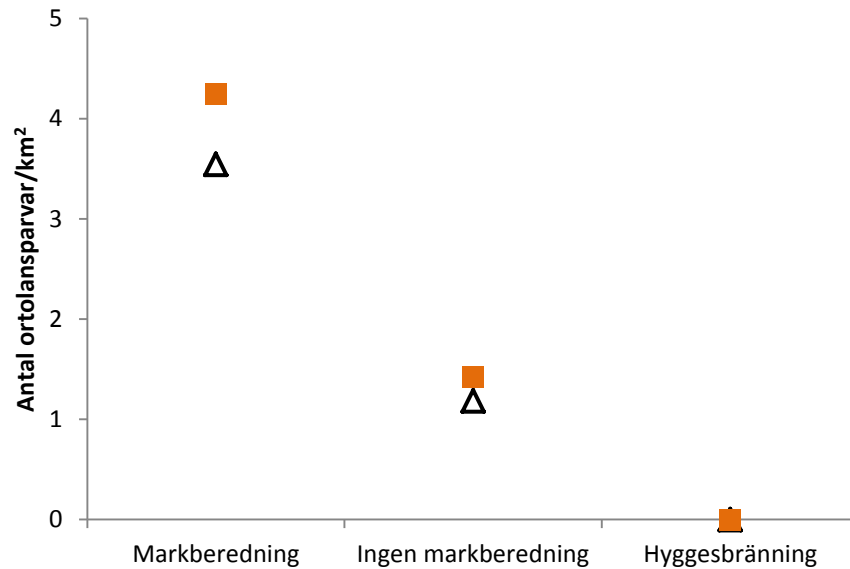


Figur 3. Antal inventerade hyggen i de olika kategorierna, antal hyggen med förekomst av ortolansparv inom de respektive grupperna samt andelen av hyggen med förekomst av ortolansparv.

3.2 Hyggesfaktorer

De inventerade hyggena omfattade totalt 617 hektar. Dessa 617 hektar fördelade sig på 254 hektar markberedda hyggen, 169 hektar icke markberedda hyggen och 194 hektar hyggesbränning. Medelstorleken på hyggena var 7,6 hektar, men varierade lite mellan klasserna. För kategorien *markberedning* var genomsnittsstorleken 7,3 hektar, för *ingen markberedning* 6,0 hektar och för *hyggesbränning* 10,8 hektar. De markberedda hyggena var de som hade störst andel exponerad jord, 9,9 % i medel. De icke markberedda hyggena hade i genomsnitt 2,9 % exponerad jord och de hyggesbrända var på ungefär samma nivå med 3,0 % exponerad jord i genomsnitt.

Även om man ser till tätheten av ortolansparvar så var de vanligast på markberedda hyggen, följt av de icke markberedda (figur 4). På markberedda hyggen var tätheten 3,5 revir/km², på icke markberedda 1,2 revir/km² och på hyggesbrända saknades förekomst. För populationsskattningen multiplicerades tätheterna med faktor 1,2 och blev då 4,3 revir/km² på markberedda hyggen och 1,4 revir/km² på icke markberedda hyggen.



Figur 4. Genomsnittligt antal noterade ortolansparvarsrevir/km² fördelat på de tre olika markbehandlingarna. Trianglarna visar de uppmätta tätheterna och fyrkanterna visar tätheterna efter att de multiplicerats med faktor 1,2.

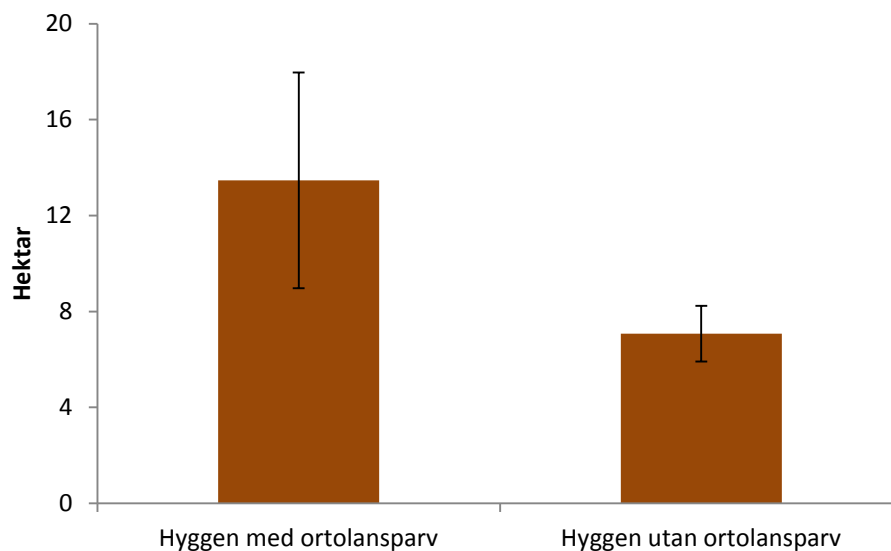
Den binärt logistiska regressionsanalysen (tabell 2) visade inga signifikanta ($p \leq 0,05$) samband mellan ortolansparvsförekomst och de olika markbehandlingarna. Hyggesåldern var inte heller signifikant, men relativt nära. Andel exponerad jord visade sig heller inte påverka ortolansparvsförekomsten signifikant. För avstånd till jordbruksmark, avstånd till jordbruksmark större än 5 ha och avstånd till jordbruksmark större än 10 ha hittades heller inget statistiskt säkerställt samband. Mellan hyggesarealen och ortolansparvsförekomst fanns det däremot en statistisk säkerställd ökad sannolikhet för ortolansparvsförekomst med ökande hyggesareal i båda analyserna. Mellan ortolansparvsförekomsten och temperatursumman fanns i en av analyserna en statistisk säkerställd positiv korrelation och i den andra var det nära ett statistiskt säkerställt samband.

Tabell 2. Några av de analyserade hyggesfaktorerna i de två analyserna samt deras p-värden

Hyggesfaktor	p-värde samtliga hyggen (n= 81)	p-värde markberedda och icke markberedda hyggen (n= 63)
Hyggesareal	0,006	0,024
Temperatursumma	0,026	0,059
Markbehandling – ingen markberedning	0,103	0,086
Markbehandling - markberedning	0,103	0,073
Hyggesålder	0,107	0,067
Andel exponerad jord	0,122	0,102
Avstånd till jordbruksmark	0,437	0,814
Bonitet	-	0,209
Exponering	-	0,999.

I den utökade analysen (tabell 2) av endast *markberedda* och *icke markberedda* hyggen var resultatet i stort sett likvärdigt. Hyggesålder, andel exponerad jord, avstånd till jordbruksmark, avstånd till jordbruksmark större än 5 ha, avstånd till jordbruksmark större än 10 ha, latitud, bonitet och exponering hade ingen signifikant påverkan på förekomsten. Hyggesarealen påverkade återigen förekomsten av ortolansparvar signifikant.

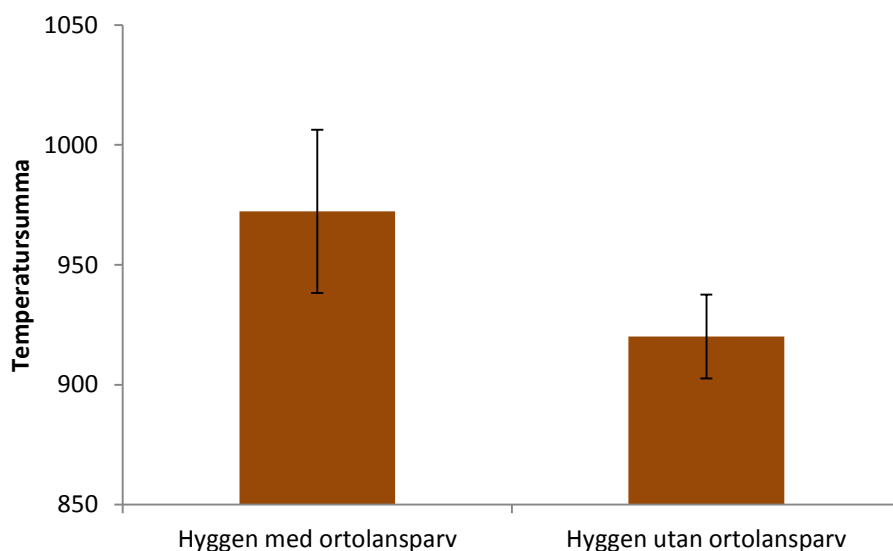
På hyggen med förekomst av ortolansparv var medelarealen 13,47 ha och på de hyggen där den saknades 7,08 ha (figur 5).



Figur 5. Genomsnittlig areal på hyggen med förekomst av ortolansparv respektive hyggen utan förekomst av ortolansparv. Felstaplarna visar 95 % konfidensintervall.

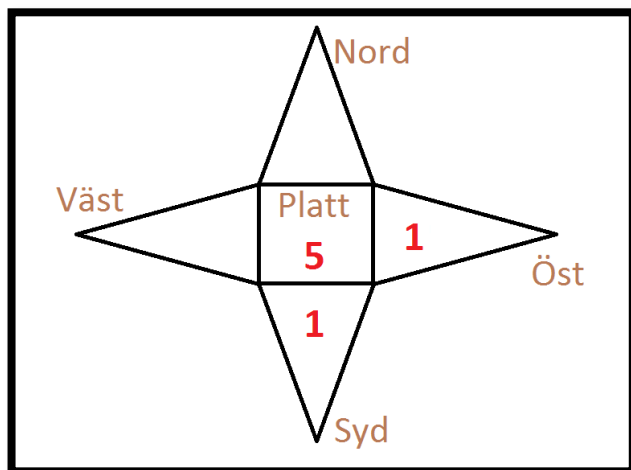
För avståndet till jordbruksmark kunde inga tendenser konstateras överhuvudtaget. Ortolansparvar hittades på hyggen mellan 550 till 4030 meter från närmsta jordbruksmark, oavsett dess storlek. För jordbruksmark större än 10 ha var de siffrorna 550 till 4980 meter. Avståndet från jordbruksmark till hyggen med förekomst av ortolansparv var i genomsnitt 1,9 kilometer.

Temperatursumman var signifikant i en av analyserna, samt nära att vara signifikant i även den andra analysen (tabell 2). Temperatursumman (figur 6) var i medel högre på hyggen med förekomst av ortolansparv (972 grader) jämfört med hyggen utan förekomst (920 grader).



Figur 6. Genomsnittlig temperatursumma på hyggen med förekomst av ortolansparv respektive hyggen utan ortolansparvsförekomst. Notera skalan på Y-axeln. Felstaplarna visar 95 % konfidensintervall.

Hyggets exponering påverkade inte ortolansparvsförekomsten signifikant, men visade ändå lite intressanta tendenser. De hyggen som hade förekomst av ortolansparv var alla antingen plana, eller hade exponering mot söder och öster (figur 7).



Figur 7. Fördelningen i exponering för de hyggen som hade förekomst av ortolansparvar. Röda siffran visar antalet hyggen med den typen av exponering som hade förekomst av ortolansparv. antalet hyggen med den typen av exponering som hade förekomst av ortolansparv

3.3 Populationsskattning

Den hyggeshäckande populationen av ortolansparvar i landskapet Västerbotten uppskattades till 1755 par (tabell 3). Den genomsnittliga hyggesstorleken i Västerbotten, efter att hyggen under 2 ha sorterats bort, var 7,2 ha. Den sammanlagda arealen hyggen som avverkades säsongen 2008 till och med 2012 var 43288 hektar. Av dessa beräknades 40258 ha (93 %) vara markberedda och 3030 hektar (7 %) icke markberedda.

Tabell 3. Uppskattning av antalet par ortolansparvar på hyggen i Västerbotten, samt ett konfidensintervall för skattningen

	Antal par
Uppskattning	1755
Konfidensintervall 95 %	845 – 2665.

4 DISKUSSION

4.1 Hyggesfaktorer

Resultaten visar att stora hyggen är mer attraktiva för ortolansparvar än små. Ett ortolansparvsrevir, i Tyskland, är vanligtvis 2-4 hektar stort (Conrads 1969) men genomsnittsarealen för hyggen där ortolansparv hittades var 13,47 hektar. En teori till varför de främst väljer stora hyggen kan vara att de inte vill ta upp ett revir där det inte finns plats för artfränder. Ortolansparvar uppträder ofta aggregerat i landskapet (Vepsäläinen et al. 2007; Berg 2008) med flera hannars revir klustrade tillsammans i ett lämpligt område. Kanske föredrar ortolansparvarna hyggen där det finns plats för flera hannar att ta upp revir. Ett hygge på 13,47 hektar har i sådana fall plats för 3 - 6 ortolansparvsrevir, beroende på storleken på reviret, om hela hygget kan användas. En annan möjlighet är att ortolansparvarna utöver dessa 2-4 hektar lämplig biotop även vill ha någon form av zon till närmsta skogskant och därför kanske små hyggen är mindre lämpliga. Någonting som iaktogs i fält var att; vid alla hyggen med förekomst av ortolansparvar så fanns det fler hyggen i anslutning till det inventerade hygget. Möjligen kan ett område med hög andel hyggen vara mer lämpligt än ensamma hyggen omgivna av sammanhängande skog, eftersom det ger ett öppnare landskap. Ytterligare en möjlighet är att de olika hyggerna är i olika stadier av återväxt och därför skapar en fin mosaik för ortolansparvarna av vegetation och exponerad jord. Ett område med flera hyggen och kvarlämnad naturvårdshänsyn påminner i ganska mycket om ett småskaligt jordbrukslandskap. En annan möjlighet till att detta mönster syns är slumpen. Totalt hittades faktiskt endast ortolansparvar på 7 olika hyggen, vilket innebär att det kan ha varit slumpfaktorer som gjorde att det framförallt var stora hyggen som hade förekomst av ortolansparv.

Temperatursumman påverkade förekomsten signifikant i en av analyserna och var nära signifikant i den andra. Resultat visar att ortolansparvarna tenderar att föredra hyggen nära kusten och på lägre höjd över havet eftersom de har högre temperatursumma. Eventuellt kan även hyggets exponering spela roll, exempelvis verkar de föredra syd-/ostexponerade hyggen, som har högre temperatursumma än exempelvis nordexponerade hyggen längre in i landet. Detta stämmer väl överens med forskning från Spanien (Menz et al. 2009b) som visar att sydexponerade sluttningar är mer populära hos ortolansparvarna. Det stämmer också bra överens med den uppfattning som finns om att varma och nederbördsfattiga områden är mer omtyckta av ortolansparvarna (Cramp & Perrins 1994). Anledningen till detta mönster skulle kunna bero på tillgången av insekter eller deras sammansättningen på hyggerna. Det skulle även kunna hänga ihop med att fåglar som häckar på marken är beroende av varmt och inte alltför blött väder när de föder upp sina ungar.

Heterogenitet i habitatet är också en viktig faktor för förekomsten av ortolansparvar (Berg 2008; Vepsäläinen et al. 2007; Menz et al. 2009b; Vepsäläinen et al. 2005; Goławski & Dombrowski 2002). På hyggen skapas heterogenitet främst av den hänsyn som lämnats, det kan exempelvis vara evighetsträd, dungar och kantzoner som lämnas för naturvårdssyfte. Dessa strukturer förekom på alla hyggen jag inventerade, i större eller mindre omfattning och kan spela stor roll för ortolansparvarna. På samtliga hyggen där jag hörde ortolansparv satt den/de och sjöng ifrån olika evighetsträd, dungar eller kantzoner på hygget. Andra studier har visat att sådana strukturer främst är viktiga som sångplatser (Conrads 1969; Berg 2008), vilket stämmer väl överens med mina noteringar. Eftersom inga hyggen helt saknade sådan här naturvårdshänsyn är det dock omöjligt att visa om hänsynen är viktig för ortolansparvarna eller inte. Man kan dock fråga sig vilka strukturer som skulle använts som sångplatser om naturhänsynen inte förekom på hyggerna.

I Norge har det visat sig att ortolansparvar som häckar på brandfält, mossar och liknande biotoper är beroende av jordbruksmark nära reviret när de födosöker (Dale & Olsen 2002). Man har med hjälp av radiosändare observerat ortolansparvar som färdats upp till 2,7 km mellan häcklokalen och jordbruksmark för att födosöka. För att undersöka om även ortolansparvar från Västerbotten är beroende av jordbruksmark nära reviret studerades hyggernas avstånd till jordbruksmark. Resultaten antyder att ortolansparvarna inte behöver närhet till jordbruksmark när de väljer häcklokal, eftersom medelavståndet till närmsta jordbruksmark var cirka 1,9 kilometer och maxavståndet cirka 5 kilometer. Även om Dale & Olsen (2002) noterade ortolansparvar som maximalt flög 2,7 km från

sina revir för att födosöka, så häckade deras ortolansparvar i genomsnitt 170 meter från närmsta jordbruksmark – en enorm skillnad mot de hyggeshäckande ortolansparvarna i Västerbotten. Det förefaller mycket osannolikt att ortolansparvarna skall flyga flera kilometer dagligen från sina revir för att födosöka, istället borde de valt hyggen närmare jordbruksmark. Detta tyder på att hyggena förser ortolansparvarna både med lämpliga områden för att födosöka, samt lämpliga häckningsmiljöer. Resultaten går också emot Ottvall et al. (2008), som visade att ortolansparvar oftare förekommer på hyggen nära jordbruksmark jämfört med hyggen utan närhet till jordbruksmark. Mina resultat visar istället att det inte verkar vara någon skillnad i förekomst på hyggen nära jordbruksmark respektive de som inte ligger nära jordbruksmark. Ottvall et al. (2008) definierade hyggen nära jordbruksmark som; hyggen mindre än 400 meter ifrån jordbruksmark. I mitt material är 7,4 % av hyggena (6 stycken) 400 meter eller mindre ifrån jordbruksmark. Det innebär att jag kanske haft för få hyggen nära jordbruksmark för att kunna upptäcka det mönster som Ottvall et al. hittade.

Ortolansparvarna är inte benägna att sprida sig väldigt långt ifrån sina födelseplatser. En norsk studie visade att ortolansparvar i genomsnitt flyttade sig 2,7 km från sina födelseplatser till den plats där de etablerade sitt första revir (Dale et al. 2005). Lyckas inte hannarna locka till sig honor i sitt första revir däremot, så är de mer benägna att flytta längre. Dale et al. noterade att hannar som inte lockade till sig honor flyttade sig, i genomsnitt, 11,9 km från den plats där de misslyckats locka till sig honor. De noterade aldrig någon ortolansparv som flyttade sig mer än 45 km från sitt första revir. För hannar som lyckades med sina häckningar var ortstrogenheten ganska stor. Att ortolansparvarna kan flytta sig så långt när de inte hittar någon partner är förmodligen anledningen till att de klarar sig så bra på hyggen. Nya hyggen kommer till hela tiden, på nya platser, vilket gör att population hela tiden flyttar runt. Jag hittade ett ortolansparvsrevir på ett hygge upptaget vintern 2012/2013, vilket visar på hur snabba de kan vara att utnyttja nya biotoper.

4.2 Markbehandling

De tre markbehandlingarna visade inte något signifikant samband med ortolansparvsförekomsten, men visade ändå tydliga tendenser. Tvärtemot vad Naevra (2002) påstår så visar mina inventeringar inte att ortolansparvarna främst lockas till brända områden. Mina inventeringar visar istället att markberedda hyggen är de mest uppskattade, samt att även icke markberedda hyggen kan fungera som habitat. Däremot hittades inga ortolansparvar på brända områden. Enligt flera tidigare studier så gynnas ortolansparven av exponerad jord (Menz et

al. 2009a & b; Vepsäläinen et al. 2005) vilket det fanns mest av på de markberedda hyggena (figur 8, 9 och 10) enligt mina inventeringar.



Figur 8. Markberett hygge med tre ortolansparvarsrevir. Avverkat och markberett 2011, lägg märke till exponerad jord (vita fläckar) samt lämnade evighetsträd på hygget. Foto: Sven Gustafsson



Figur 9. Markberett hygge med två ortolansparvsrevir. Avverkat och markberett 2009, ganska mycket markvegetation, men exponerad jord finns kvar i markberedningsfårorna. Notera både evighetsträden samt en zon av träd, hygget fortsätter bakom zonen. Foto: Sven Gustafsson

På icke markberedda (figur 11 och 12) och hyggesbrända (figur 13 och 14) fanns det ungefär lika mycket exponerad jord. Detta skulle kunna förklara det mönster som kan ses i mitt material, där markberedda hyggen är de bästa för ortolansparvarna.



Figur 10. Närbild av marken på ett markberett hygge med förekomst av ortolansparv. Markberett 2011, men fortfarande mycket exponerad jord, även om vegetation börjat komma upp. Foto: Sven Gustafsson



Figur 11. Icke-markberett hygge med ett ortolansparvsrevir, avverkat i december 2012. Sparsamt med vegetation, men mycket exponerad jord i körspåren, samt glest stående kvarlämnade evighetsträd. Foto: Sven Gustafsson

Att icke markberedda hyggen är bättre än hyggesbrända kan hänga ihop med att de har en kombination av både markvegetation och exponerad jord (som de markberedda hyggerna), vilket inte de hyggesbrända har på samma sätt. Detta förutsätter dock att vissa körspår uppkommit vid avverkning. På markberedda och icke markberedda hyggen finns det både exponerad jord, samt vegetation som lämpar sig för boplats. På brända områden är det sällan mycket exponerad jord, lite beroende på brandens påverkar på humuslagret. På brända hyggen finns inte heller mosaiken av exponerad jord och markvegetation som finns på de andra typerna, eftersom branden dödar all vegetation. En annan möjlighet som kan förklara varför de brända hyggerna helt saknade förekomst av ortolansparv är att de i genomsnitt låg längre in i landet är de andra hyggen. Eftersom inga ortolansparvar hittades längre in i landet än 5-6 mil, så är det kanske de hyggesbrändas avstånd till kusten som kan förklara mönstret. Det hade varit mycket intressant med hyggesbrända områden närmare kusten för att se om dessa kan attrahera ortolansparvar.



Figur 12. Ganska tydliga körspår på ett omarkberett hygge med ett ortolansparvsrevir, avverkat i juni 2012. Ganska mycket vegetation, men exponerad jord i körspåret. Notera den kvarlämnade träddungen, evighetsträdet (till vänster i bild) och högstubbarna. Foto: Sven Gustafsson



Figur 13. Hyggesbränt område som brändes 2009. Ganska gott om döda träd och även mycket vegetation, men exponerad jord saknas. Foto: Sven Gustafsson



Figur 14. Närbild av marken på ett hyggesbränt område som brändes 2010. Notera att nästan ingen vegetation syns, samt att ingen jord är exponerad, allt täcks av det döda humuslagret. Foto: Sven Gustafsson

Det kan även vara viktigt att notera att de hyggesbrända marker som inventerats i denna studie har varit kontrollerade hyggesbränningar, där målet är att döda all vegetation med branden, men att inte bränna bort humuslagret helt, vilket sällan

ger så mycket exponerad mineraljord⁴. Brandens påverkan kan se helt annorlunda ut när den är okontrollerad med mycket mer varierande intensitet. Det finns rapporter om flera sjungande ortolansparvar på områden i Sverige som bränts av okontrollerade bränder, men det är värt att observera att även dessa brända områden oftast blir markberedda när de återbeskogas. Vid den stora branden i Hassela 2008 så markbereddes till exempel 70 % av den brända arealen vid återbeskogningen⁵.

4.3 Populationsskattning

Det finns flera felkällor och möjliga svagheter i populationsskattningen. En av de viktigaste är att hyggesarealen som använts i beräkningarna troligtvis inte stämmer helt överens med verkligheten. Arealen jag har använt mig av för att skatta populationen kommer från skogsstyrelsens skillnadsanalys av skogsmarken. Skillnadsanalysen görs på satellitbilder och fungerar bra på de flesta hyggerna, men kan missa hyggen om det finns moln i satellitbilden, samt om hygget är väldigt fragmenterat⁶. Detta innebär att hyggesarealen troligtvis är något underskattad. Det finns även svagheter i täthetsberäkningen av ortolansparvar på hyggen, främst storleken på urvalet. För markberedda hyggen inventerades totalt 254 hektar som sedan används för att räkna ut populationen på 40258 hektar, vilket innebär att urvalets andel av samtliga markberedda hyggen är 0,63 %. För de icke markberedda är andelen högre och här är urvalet 5,6 % av den totala arealen. Urvalets storlek skulle kunna innebära att all variation inom Västerbotten inte fångas upp av mina inventerade hyggen, men eftersom hyggerna valdes objektivt, slumpmässigt, så är det rimligt att anta att all variation har fångats upp. En annan möjlig svaghet är att nästan samtliga hyggen jag inventerat är Holmen-ägda hyggen, som skulle kunna skilja sig från hyggen gjorda av privata markägare. Det som talar emot detta är dock att hyggesstorleken i genomsnitt, för samtliga hyggen som beräkningen byggde på var 7,2 hektar och för de markberedda som jag inventerade 7,3 hektar, vilket visar på att de troligtvis är ganska lika, åtminstone i storlek. Mina tätheter multiplicerades med faktor 1,2 utifrån de undersökningar som finns angående sannolikheten att påträffa ortolansparvar vid inventering (Dale & Hagen 1997; Runesson & Jönsson 1987 genom Ottvall et al. 2008). Detta är självklart en källa till osäkerhet, eftersom jag inte vet om deras resultat är jämförbara med min inventering. Deras inventeringar är dock genomförda vid ungefär samma period som jag inventerade. Att två studier kommit fram till

⁴ Anders Granström, Universitetslektor SLU, samtal den 23 oktober 2013.

⁵ Staffan Nilsson, produktionsledare Holmen Skog, distrikt Delsbo, telefonsamtal den 28 oktober 2013

⁶ Agneta Jonsson, GIS-specialist Skogsstyrelsen, mejlkonversation 15 oktober 2013

ungefär samma upptäcktsfrekvens tyder också på att det kan vara ett rimligt antagande att man missar kring 20 % av hannarna vid endast ett besök i ett revir. I min undersökning ingick inte hyggen äldre än 5 år, men det är fullt möjligt att äldre hyggen än så kan ha förekomst av ortolansparv. Eftersom hyggerna växer igen allteftersom lämpar de sig mindre och mindre bra för ortolansparvarna. På magra marker går denna process långsammare och kanske kan ortolansparvarna finnas på äldre hyggen i magrare områden. Detta skulle i sådana fall innebära att mina resultat är något underskattade.

Intressant nog så stämmer min populationsskattning någorlunda väl överens med den som gjordes år 2008 (Ottoson et al. 2012). Då beräknades det, utifrån linjetaxeringar i hela landet, finnas totalt 6300 par i Sverige varav 2000 par i Västerbotten. Ortolansparven minskar dock med c:a 5 % årligen (Lindström & Green 2013), vilket gör att den totalt svenska populationen år 2013 borde varit c:a 5000 par och den Västerbottniska 1550 par (förutsatt att den tidigare skattningen var korrekt). Min skattning av population, år 2013, är att det finns 1750 par på hyggen i Västerbotten. Min skattning är alltså något högre än den tidigare skattningen om man kompenserar för minskningen som skett sedan den gjordes. Utöver ortolansparvarna på hyggen finns ju ytterligare ortolansparvar på annan typ av mark i Västerbotten framförallt jordbruksmark så ytterligare några hundra par känns inte otroligt. Mina resultat indikerar isåfall att den tidigare populationsuppskattningen möjligtvis var lite i underkant.

De tätheter av ortolansparv som jag har fått fram, är ungefär i linje med tidigare studier (se Appendix 1). De flesta täthetsberäkningar är gjorda på jordbruksmark, men det finns även en på skogsmark. Mina tätheter på markberedda hyggen är de högsta som uppmätts i skogsmark. Högre tätheter än mina har uppmätts inom olika jordbruksområden, men inte efter år 1995. Jämförelsen med tätheterna på skogsmark i Ångermanland (Risberg 1997) antyder att ortolansparven är ungefär dubbelt så vanlig på hyggen i Västerbotten jämfört med Ångermanland. Inventeringarna från Ångermanland är dock cirka 20 år äldre än mina och det är möjligt att populationen på hyggen ökat sedan dess, vilket också kan förklara skillnaderna.

4.4 Svagheter

En av de största svagheter i detta arbete är mängden ortolansparvar som hittades. Totalt hittades 11 individer på sju olika hyggen, vilket är relativt lite information att bygga undersökningen på. När man gör en regressionsanalys på så få observationer så blir det svårare att hitta signifikanta variabler. För att minimera

detta problem är en lösning att inventera fler hyggen och på så sätt hoppas hitta fler ortolansparvar, samt utöka datamaterialet. Arbetet med examensarbetet är dock begränsat i tid och därför måste en gräns sättas någonstans. I efterhand kan man säga att det var onödigt att inventera de 10 naturvårdsbränningarna, eftersom de inte kunde användas i studien. Det hade varit bättre att istället inventera ytterligare 10 markberedda hyggen och på så sätt utöka datamängden till studien. Hyggen inventerades ganska sent på säsongen, men sångaktiviteten på de sjungande ortolansparvararna var god under hela inventeringsperioden varför detta inte bedöms vara ett problem. Att inventeringen genomfördes under en kort koncentrerad period är också en styrka. Hyggesurvalet skedde slumpmässigt vilket också är en stor styrka i studien.

Min inventering genomfördes som en punkttaxering av de olika hyggena. Att använda sig av en sådan metodik, där olika punkter används för att inventera förekomsten av olika fåglar, är en av de vanligaste metoder när man samlar in data om fåglar (Rosenstock et al. 2002). Det är även en av de metoder som Svensk fågeltaxering använder för att följa populationstrenderna av de svenska häckfåglarna (Lindström & Green 2013). Den största svagheten är att man riskerar att missa fåglar, vilket påverkar resultatet. Hyggen större än 30 hektar exkluderades i denna inventering för att endast få med hyggen som gick att inventera enkelt, men hade kanske varit intressant att studera eftersom stora hyggen visade sig vara bättre än små. Ytterligare en svaghet bland hyggena, är att de icke markberedda hyggena i genomsnitt var yngre än de markberedda hyggena. Detta beror på att Holmen markbereder nästan alla sina avverkade områden⁷. De hyggen som inventerades i kategorien *ingen markberedning* var helt enkelt hyggen som ännu inte hunnits bli markberedda.

Spridningen av hyggen i landskapet kan också påverka förekomsten av ortolansparvar. De icke markberedda och markberedda hyggena var jämnt utspridda över landskapet, men de hyggesbrända markerna låg, i genomsnitt, längre in i landet och hade därmed lägre temperatursumma. Detta kan påverka resultatet och större spridning av de hyggesbrända markerna hade varit önskvärd, men fanns tyvärr inte att tillgå.

⁷ Daniel Häggglund, verksamhetsutvecklare skogsskötsel Holmen Skog, mailkonversation 10/12 - 2013

4.5 Skötselråd

Kan man implementera någon särskild åtgärd inom skogsbruket för att gynna ortolansparven ytterligare? De olika markbehandlingarna påverkade inte förekomsten signifikant, men vissa tendenser kan ses, främst att de markberedda hyggena var de populäraste. Ökad markberedning skulle därför kunna gynna ortolansparven. Markberedning sker redan på de flesta hyggen, men går kanske att öka ytterligare. Att lämna mindre partier utan markberedning, exempelvis nära bäckar, skulle även kunna ge ortolansparvarna fler skyddade platser med lite mer vegetation där de kan lägga sina bon. Temperatursumman kan vi inte påverka, men däremot heterogeniteten i habitatet. Att fortsätta lämna, eller öka, den mängd generell hänsyn som lämnas på hyggena i form av evighetsträd, dungar och kantzoner är en annan lämplig åtgärd. Naturvårdshänsynen är främst viktig som sångplatser för ortolansparvarna, men kan även ha betydelse när de födosöker. Ortolansparvarna gynnas även av stora hyggen. Att koncentrera många hyggen till samma område skapar en hög hyggesareal inom detta område. Om alla markberedningar inte görs samma år så skapar man dessutom fin mosaik av exponerad jord och markvegetation. Att skapa sådana hyggesintensiva områden, men med mycket naturvårdshänsyn, borde ge optimala biotoper för ortolansparvarna. Det är dock viktigt att observera att man utifrån denna studie inte kan dra säkra slutsatser, eftersom få ortolansparvar hittades, men att man kan se vissa tendenser.

Ortolansparvens minskning är dock mycket kraftig och det är inte säkert att åtgärder som förbättrar deras häckningsmiljöer kan rädda arten. Det krävs mer forskning för att ta reda på exakt varför populationen minskar, samt åtgärda de problem som finns. Troligen är det flera saker som tillsammans gör att arten minskar..

5 Referenser

Benton, T.G., Vickery, J.A., Wilson, J.D. 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *TRENDS in Ecology and Evolution* **18**: 182-188

Berg, Å., Pärt, T. 1994. Abundance of breeding farmland birds on arable and set-asides fields at forest edges. *Ecography* **17**: 147-152

Berg, Å. 2008. Habitat selection and reproductive success of Ortolan buntings *Emberhiza hortulana* on farmland in central Sweden – the importance of habitat heterogeneity. *Ibis* **150**:565-573

Boano, G., Bonardi, A., Fabrizio, S. 2004. Nightingale *Luscinia megarhynchos* survival rates in relation to Sahel rainfall. *Avocetta* **28**:77-85

Brotons, L., Herrando, S., Pons, P. 2008. Wildfires and the expansion of threatened farmland birds: the ortolan bunting *Emberhiza hortulana* in Mediterranean landscapes. *Journal of Applied Ecology* **45**: 1059-1066.

Bryant, D.M., Jones, G. 1995. Morphological changes in a population of Sand Martins *Riparia riparia* associated with fluctuations in population size. *Bird study* **42**:57-65

Conrads, K. 1969. Beobachtung am Ortolan (*Emberhiza hortulana* L.) in der Brutzeit. *Journal für Ornithologie* **110**:379-420

Cramp, S. (eds.). 1988. *The birds of the Western Palearctis* Vol. V. New York: Oxford University Press.

Cramp, S & Perrins, C.M. (eds). 1994. *The birds of the Western Palearctis* Vol. IX. New York: Oxford University Press.

Dale, S., Hagen, Ø. 1997. Population size, distribution and habitat selection of the Ortolan bunting *Emberhiza hortulana* in Norway. *Fauna norv. Ser. C, Cinclus* **20**:93-103.

Dale, S., Olsen, B.F. 2002. Use of farmland by Ortolan Buntings (*Emberhiza hortulana*) nesting on a burned forest area. *Journal für Ornithologie*. **143**: 133-144.

Dale, S., Lunde, A., Steifetten, Ø. 2005. Longer breeding dispersal than natal dispersal in the ortolan bunting. *Behavioral Ecology* **16**: 20-24

Dale, S., Steifetten, Ø., Osiejuk, T.S., Losak, K., Cygan, J.P. 2006. How do birds search for breeding areas at the landscape level? Interpatch movement of male ortolan buntings. *Ecography* **29**: 886-898.

Dale, S., Christiansen, P. 2010. Individual flexibility in habitat selection in the ortolan bunting *Emberhiza hortulana*. *Journal of Avian Biology* **41**: 266-272

Deutsch, M. 2007. Der Ortolan *Emberiza hortulana* im Wendland (Niedersachsen)–Bestandszunahme durch Grünlandumbruch und Melioration. *Vogelwelt* **128**: 105-115.

Donald, P.F., Green, R.E., Heath, M.F. 2001. Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proc. R. Soc. Lond. B* **268**: 25-29.

Fransson, T., Hall-Karlsson, S. 2008. *Svensk ringmärkningsatlas*. Vol. 3. Stockholm.

Fuller, R.J., Hinsley, S.A., Swetnam, R.D. 2004. The relevance of non-farmland habitats, uncropped areas and habitat diversity to the conservation of the farmlands. *Ibis* **146**: 22-31.

Goławski, A., Dombrowski, A. 2002. Habitat use of yellowhammers *Emberhiza cintrinella*, Ortolan buntings *E. hortulana*, and corn buntings *Miliaria calandra* in farmland of east-central Poland. *Ornis Fennica* **79**:2-9.

Green, M. & Lindström, Å. 2011. Jordbruksfåglar blir skogsfåglar? - Lewander, M. (red.) Skog & Mark 2011 - om tillståndet i svensk landmiljö, pp. 10-12.

Gärdenfors, U. (ed.) 2010. Rödlistade arter i Sverige 2010 – The 2010 Red List of Swedish Species. Uppsala, SLU - ArtDatabanken.

IPCC 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.).] Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

Klvanonva, A., Skorpilova, J., Vorisek, P., Gregory, R.D., Burfield, I. 2012. *Population trends of European common birds 2012*. PECBMS, Prag, Tjeckien.

Lindström, Å. & Green, M. 2013. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. Årsrapport för 2012. – Rapport, Biologiska institutionen, Lunds Universitet.

Menz M.H.M., Mosimann-Kampe P. & Arlettaz R. 2009a Foraging habitat selection in the last Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* population in Switzerland: final lessons before extinction. *Ardea* **97**(3): 323–333

Menz M.H.M., Brotons, L., Arlettaz, R. 2009b. Habitat selection by Ortolan buntings *Emberhiza hortulana* in post-fire succession in Catalonia: implications for the conservation of farmland populations. *Ibis* **151**, 752-761.

Naevra, A. 2002. Hortulanens skjebnetime. *Vår fuglefauna* **25**: 62-81.

Ottosson, U., Ottvall, R., Elmberg, J., Green, M., Gustafsson, R., Haas, F., Holmqvist, N., Lindström, Å., Nilsson, L., Svensson, M., Svensson, S., Tjernberg, M. 2012. *Fåglarna i Sverige – antal och förekomst*. Halmstad: SOF.

Ottvall, R., Green, M., Lindström, Å., Svensson, S., Essen, P-A., Marklund, L. 2008. Ortolansparvens *Emberhiza hortulana* förekomst och habitatval i Sverige. *Ornis Svecica* **18**: 3-16

Persson, S. 1995. Inventeringar vid Ålsjöområdet. *Fåglar i X-län* **26**:40-41

Risberg, B. 1997. Revirtäthet och artdiversitet bland fåglar häckande i ångermanländsk skogsmark. *Ornis Svecica* **7**:97-106

Rosenstock, S.S., Anderson, D.R., Giesen, K.M., Leukering, T., Carter, M.F. 2002. Landbird counting techniques: current practices and an alternative. *Auk* **119**:46–53

Skogsstyrelsen 2013. *Skogsstatistisk årsbok 2013*. Jönköping: Skogsstyrelsen.

Sondell, J., Brookes, C., Persson, M. 2011. Ortolan bunting *Emberhiza hortulana* at kvismaren, central Sweden – breedings studies and suggested management. *Ornis Svecica* **21**:167-187

Steifetten, Ø. Dale, S. 2006. Viability of an endangered population of ortolan buntings: The effect of a skewed operational sex ratio. *Biological Conservation* **132**: 88-97

Stolt, B-O. 1993. Notes on reproduction in a declining population of the Ortolan Bunting *Emberhiza hortulana*. *Journal für Ornithologie*. **134**:59-68

Stolt, B-O. 1996. Ortolansparven jagas i Frankrike. *Fauna och flora* **91**: 30-33

Svensson, S., Svensson, M., Tjernberg, M. 1999. *Svensk fågelatlas*. Vår fågelvärld, supplement 31, Stockholm.

Söderström, B. 1996. Törnskatornas biologi – en rapport från andra internationella konferensen om törnskator i Eilat. *Vår fågelvärld* **55**: 24-25

Vepsäläinen, V., Pakkala, T., Piha, M., Tianen, J. 2005. Population crash of the ortolan bunting *Emberhiza hortulana* in agricultural landscapes of southern Finland. *Ann. Zool. Fennici* **42**:91-107.

Vepsäläinen, V., Pakkala, T., Piha, M., Tianen, J. 2007. The importance of territory occupancy in a declining population of a farmland passerine bird. *Ann. Zool. Fennici* **44**: 8-19.

Wretenberg, J., Lindström, Å., Svensson, S., Pärt, T. 2007. Linking agricultural policies to population trends of Swedish farmland birds in different agricultural regions. *Journal of Applied Ecology* **44**:933-941

Appendix 1. Olika uppmätta tätheter av ortolansparv från olika delar av Skandinavien. Notera skillnaderna i inventeringsår och markanvändningen mellan de olika tätheterna.

Plats	Täthet (revir/km2)	Storlek (km2)	År	Markanvändning	Referens
Västerbotten, Sverige	4,3	2,5	2013	Skogsmark; markberedda hyggen	(denna studie)
Västerbotten, Sverige	1,4	1,7	2013	Skogsmark; icke markberedda hyggen	(denna studie)
Södra Finland	2,8	11,8	2000-2002	Jordbruksmark	Vepsäläinen et al. 2005
Hälsingland, Sverige	5	2	1995	Jordbruksmark	Persson 1995
Uppland, Sverige	2,0	5,9	1992	Jordbruksmark	Berg & Pärt 1994
Ångermanland, Sverige	2,1	2,9	1989-1994	Skogsmark; hyggen + ungskog under 1,3 meter.	Risberg 1997
Södra Finland	6-7	11,8	1984-86	Jordbruksmark	Vepsäläinen et al. 2005
Södra Finland	10,3	1	1984-86	Jordbruksmark	Vepsäläinen et al. 2005
Södra Finland	5,7	4,8	1979	Jordbruksmark	Tiainen & Ylimaunu 1984 genom Cramp & Perrins 1994
Södra Finland	3,2	6,5	1930-talet	Jordbruksmark	Tiainen & Ylimaunu 1984 genom Cramp & Perrins 1994

SENASTE UTGIVNA NUMMER

- 2013:4 Författare: Sven-Erik Zimmer
Effekter av höggallring i flerskiktad skog - beståndsutveckling i ett fältförsök med Naturkultur
- 2013:5 Författare: Javier Segura Angulo
Autumn water sources for understory vegetation and fungi in a boreal forest: An evaluation using stable isotopes
- 2013:6 Författare: Frida Snell
Bevarande av hotade epifytiska lavar och vedsvampar i Norrbottens län. – Röddlistan som verktyg i praktisk naturvård
- 2013:7 Författare: Ebba Okfors
Ekoturism i jordbrukslandskap – ett vinnande koncept? En tvärvetenskaplig studie om kulturvärden och naturvärden på Sjögetorp
- 2013:8 Författare: Anna Hallmén
Hur kan mångfalden gynnas på SCA:s naturvårdsareal? Natur- och kulturvärden i Peltovaara mångfaldspark
- 2013:9 Författare: Mattias Söderholm
Verktyg och metoder för kontroll av dubbskadedjup på timmerstockar - metodutveckling
- 2013:10 Författare: Johan Karlsson
Modellering av diametern hos tall (*Pinus sylvestris*) som en effekt av beståndstäthet och biomekanik
- 2013:11 Författare: Lisa Wik Persson
Nitrogen fixation among boreal feather mosses along a clear-cut chronosequence
- 2013:12 Författare: Jakob Nemer Barbiche
Självspredning av contortatall (*Pinus contorta*) på impedimentmark I Sverige
- 2013:13 Författare: Sebastian Backlund
The effects of mother trees and site conditions on the distribution of natural regeneration establishment in a Bornean rainforest disturbed by logging and fire
- 2014:1 Författare: Matilda Olofsson
Utomhuspedagogik i skogen för barn. Skötsel och informationsförslag för Stadsliden, en stadsskog i Umeå
- 2014:2 Författare: Li Videkull
Tree species traits response to different canopy cover for 34 tree species in an enrichment planted tropical secondary rain forest in Sabah, Malaysia
- 2014:3 Författare: Helena Lindén
Förvaltning och skogsskötsel av ett tätortsnära naturreservat. – En fallstudie om Lugnets naturreservat i Falun
- 2014:4 Författare: Matilda Johansson
Askåterföring på skogsmark – en metaanalys om påverkan på ytvattnets syra-baskemi

Hela förteckningen på utgivna nummer hittar du på www.seksko.slu.se